



FACULDADE DE PLANALTINA

PEDRO HENRIQUE VIEIRA DURAES

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO CAMPUS
DA FACULDADE UNB DE PLANALTINA/DF

PLANALTINA-DF

2016

PEDRO HENRIQUE VIEIRA DURAES

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO CAMPUS
DA FACULDADE UNB DE PLANALTINA/DF

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao
curso de Gestão Ambiental, como requisito
parcial à obtenção do título de bacharel em
Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dra. Elaine Nolasco Ribeiro

PLANALTINA-DF

2016

PEDRO HENRIQUE VIEIRA DURAES

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO CAMPUS
DA FACULDADE UNB DE PLANALTINA/DF

Banca Examinadora:

Planaltina-DF, 30 de junho de 2016.

Prof.^a Dra. Elaine Nolasco - UnB/FUP

Prof.^a Dra. Lucijane Monteiro de Abreu – UnB/FUP

Prof. Dr. Philippe Pomier Layrargues – UnB/FUP

Este trabalho é dedicado aos meus pais, familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à prof. Dra. Elaine Nolasco pela disponibilidade, por sanar todas as dúvidas, pela paciência, tempo utilizado, dedicação na realização deste projeto e por ter acreditado em mim e no trabalho proposto.

Agradeço a minha família, a minha namorada, aos meus amigos, a alguns professores e a Deus, que sempre me apoiaram e ajudaram nessas etapas da minha vida, no processo político-pedagógico de minha formação pessoal, na construção do meu caráter, sempre me incentivando a acreditar em mim, como cidadão e a acreditar nos meus sonhos.

Agradeço aos membros da banca pela paciência e tempo gasto para ler, assistir e tecer comentários sobre o meu trabalho, me ajudando a crescer profissionalmente.

E a Nossa Senhora por sempre estar ao meu lado me cobrindo com o manto sagrado e ajudando nessa longa caminhada; sempre me auxiliando a seguir no caminho do bem.

Por mais longa que seja a caminhada o mais importante é dar o primeiro passo. (Vinicius de Moraes)

RESUMO

O gerenciamento dos resíduos sólidos nas Universidades vem se tornando um problema cada vez mais sério e a busca por soluções tem se tornado cada vez mais importante; o ambiente acadêmico reflete a sociedade que o envolve, e o problema de gerenciamento de resíduo de cada indivíduo da população também se projeta no ambiente acadêmico. O presente estudo tem por objetivo apresentar um diagnóstico quali-quantitativo dos resíduos gerados no campus da Faculdade UnB de Planaltina (FUP), a sua classificação quanto a origem e periculosidade, em relação a norma técnica da ABNT, NBR 10.004/04 e a Lei 12.305/10, além de conhecer e avaliar o funcionamento da estrutura operacional para gerenciamento dos resíduos no campus e identificar a existência de iniciativas de minimização e segregação dos resíduos. O estudo demonstrou deficiências na estrutura operacional e na segregação e minimização dos resíduos, entretanto com a continuidade do trabalho de conscientização algumas mudanças foram notadas nas questões apresentadas. A caracterização quantitativa demonstrou que são gerados pouco mais de uma tonelada de resíduos por mês no campus. Os resultados obtidos indicaram que os resíduos gerados devem ser melhor gerenciados em uma busca pela sustentabilidade no ambiente acadêmico e que deve se ter uma responsabilidade compartilhada entre os indivíduos frequentadores da FUP.

Palavras Chaves: Resíduos Sólidos, Gerenciamento, diagnostico, ambiente acadêmico

ABSTRACT

The solid waste management in universities is becoming an increasingly serious problem and search for solutions has become increasingly important; the academic environment reflects the society that surrounds it, and the waste management problem of each individual of the population is also projected in the academic environment. This study aims to make one or qualitative and quantitative diagnosis of the solid waste generated on the campus of UNB Faculty of Planaltina (FUP), its ranking as the origin and dangerousness in relation to technical standard ABNT, NBR 10.004 / 04 and law 12,305 / 10, as well as understand and evaluate the functioning of the operational framework for the management of solid waste on campus and identify the existence of minimization initiatives and segregation of waste. The study demonstrated shortcomings. The quantitative characterization has shown that are generated slightly more than 1 tons of solid waste per month on campus. The results indicated that the solid waste generated should be better managed in a search for sustainability in the academic environment and must have a shared responsibility among individuals who regularly attended the FUP.

Keywords: Solid waste, Management, Diagnosis, Academic environment

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas prioritárias do gerenciamento dos resíduos sólidos.....	17
Figura 2: Localização da Faculdade UnB de Planaltina com a distribuição das edificações do campus.....	23
Figura 3: processo de coleta e pesagem dos resíduos.....	25
Figura 4: Caracterização dos resíduos da UAC pelo método de quarteamento.....	27
Figura 5: Total de resíduos gerados (Mês).....	29
Figura 6: Media UEP (Dia/semana).....	30
Figura 7: Media UAC (Dia/semana).....	31
Figura 8: Media Alojamento (Dia/semana).....	31
Figura 9: Luvas usadas nos laboratórios Física e Química.....	39
Figura 10: Materiais do Laboratório.....	39
Figura 11: Contêineres do RU (Interno), UEP (Interno) e UEP/UAC (Externo).....	41

Sumário

1. Introdução.....	11
2. Objetivos.....	13
2.1 Objetivo Geral	13

2.2 Objetivo específico	13
3. Referencial Teórico.....	14
3.1 Resíduos Sólidos.....	14
3.2 Classificação dos Resíduos.....	15
3.3 Gerenciamento de resíduos.....	17
3.4 Resíduos sólidos encontrados em universidades.....	21
4. Material e Métodos.....	22
4.1 Área de estudo.....	23
4.2 Aspectos físico-sociais.....	24
4.2.1 Diagnóstico do gerenciamento de resíduos na Fup.....	24
4.2.3 Caracterização quantitativa.....	26
4.2.4 Caracterização qualitativa.....	28
4.2.5 Classificação dos resíduos identificados.....	28
5. Resultado e discussão.....	28
5.1 Aspectos físico-sociais.....	29
5.2 Pesagem dos resíduos.....	34
5.3 Estudo da composição gravimétrica.....	37
5.4 Classificação dos resíduos quanto a periculosidade.....	40
5.5 Estrutura para o gerenciamento de resíduos na FUP.....	40
6. Conclusão.....	41
7. Referências bibliográficas	42
8. Anexos.....	44
9. Apêndice	45

1. INTRODUÇÃO

Uma das grandes preocupações atuais é a crescente geração de resíduos sólidos urbanos que necessitam de uma destinação final ambientalmente adequada. Nos últimos

anos, esses resíduos têm se apresentado como um dos principais problemas em áreas urbanas, pois sua geração, descarte e disposição inadequados provocam diversos impactos ambientais, sociais, econômicos e de saúde pública. A geração descontrolada dos resíduos e, conseqüentemente, seu acúmulo, vem se tornando um desafio para os territórios urbanos.

Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), no Brasil, a produção de resíduos avançou cinco vezes mais que o crescimento populacional no ano de 2010 a 2014; mostrando que as pessoas estão cada vez mais consumistas. Os dados demonstraram que ainda que 38% dos brasileiros não têm acesso a um sistema de tratamento e destinação final de resíduos (ABRELPE, 2014).

O problema dos resíduos sólidos no Brasil, também é demonstrado na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que 99,96% dos municípios brasileiros tem serviço de manejo de resíduos sólidos, mas 50,75% deles dispõem seus resíduos em vazadouros, 22,54% em aterros controlados apenas 27,68%, em aterros sanitários. O mesmo estudo demonstrou que 3,79% dos municípios tem unidades de compostagem de resíduos orgânicos; 11,56% tem unidades de triagem de resíduos recicláveis; e 0,61% tem unidades de tratamento por incineração. A prática da disposição final inadequada provoca diversos problemas e conseqüências a saúde pública e ao meio ambiente (IBGE, 2008).

A problemática envolvendo os resíduos sólidos ganhou repercussão no Brasil nos últimos 30 anos. Por se tratar de problema complexo e para se obter soluções corretas de destinação adequada dos resíduos gerados pela sociedade faz-se necessário uma sinergia entre governo, sociedade e esfera privada.

Os debates sobre a correta destinação final dos resíduos sólidos começaram na década de 80, especialmente com a instituição da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei Nº 6.938/81. A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, definiu o direito a todos os brasileiros “ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Definiu também que a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios

dispõem de competência para “proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”.

Com o propósito de ordenar o gerenciamento dos resíduos sólidos no território brasileiro e proteger o meio ambiente, o Brasil tem dois principais marcos legais relacionados à gestão de resíduos sólidos – a Lei Nº 11.445/2007, denominada Política Nacional de Saneamento, e a Lei Nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A Lei 11.445/07 define que saneamento básico é um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A Lei Federal 12.305/10 aborda um dos maiores desafios, em termos ambientais, das políticas públicas voltadas à diminuição dos índices de poluição e degradação do meio ambiente (GUERRA, 2012). A lei surge com meios de prevenção e redução da geração de resíduos, buscando através das suas propostas influenciar a prática de hábitos de consumo sustentáveis e instrumentos necessários para auxiliar na reciclagem e reutilização dos resíduos. A própria lei institui mecanismos que buscam uma responsabilidade compartilhada entre a sociedade, a esfera privada e o governo; utilizando mecanismos de logística reversa além de metas para a extinção de lixões.

Ainda em 2010, foi criado o Decreto Nº 7.404/10 com propósito de regulamentar os dispositivos da Lei 12.305/10 e cobrar de forma efetiva a implantação da Lei. O primeiro objetivo dessa Lei é a criação do Comitê Interministerial da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que se propõe a apoiar a estruturação e a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Na esfera administrativa, outra grande ferramenta criada para auxiliar na resolução dos problemas ambientais é a Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P), e com especificidades locais tem o intuito de mostrar e assegurar o envolvimento dos diversos setores dentro da administração pública.

Nesse cenário, como parte integrante desse processo de adequação das instituições à gestão sustentável dos seus resíduos e ao atendimento das premissas da Lei 12.305/10, cabe às universidades a responsabilidade de gerenciar os seus resíduos obedecendo a minimização dos impactos no meio ambiente e na saúde pública, através do cumprimento das prerrogativas da Lei.

Segundo TAUCHEN & BRANDLI (2006), faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, uma vez que envolvem atividades referentes à sua operação, como restaurantes e locais de convivência, áreas administrativas, laboratórios para ensino e pesquisa e em alguns *campi*, hospitais para cuidado da saúde humana e animal. Como consequência destas atividades há geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Nesse cenário, cabe às universidades buscar a implementação de ações sustentáveis para a solução de problemas ligados à gestão dos resíduos obedecendo a ordem de prioridade proposta na Lei 12.305/10 - não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Como parte desse processo de adequação das universidades à gestão sustentável dos seus resíduos é de fundamental importância a realização de um diagnóstico quali-quantitativo dos resíduos gerados nas universidades como instrumento para a proposta de ações gerenciais.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

O estudo tem como objetivo principal realizar um diagnóstico dos resíduos sólidos gerados, no campus da Faculdade UnB de Planaltina (FUP), a partir da sua caracterização quali-quantitativa e conhecer a estrutura operacional da instituição para o gerenciamento dos resíduos.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar as fontes geradoras de resíduos no campus da FUP;
- Fazer a caracterização quali-quantitativa dos resíduos gerados no campus;
- Conhecer e avaliar o funcionamento da estrutura operacional para gerenciamento dos resíduos no campus

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Resíduos sólidos

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define os resíduos sólidos como algo que não é mais desejado pelo proprietário em determinado momento e local, e que não possuem um valor comercial ou de mercado. (PNUD, 1998).

(IGNACIO, 1998 apud MESQUITA et al., 2012) afirmam que resíduos sólidos é o resultado de atividades humanas geradas pela convivência em sociedade, que acaba por relacionar-se entre si e com os demais organismos presentes que habitam determinado ambiente físico e biológico.

Segundo a Lei 12.305/2010, em seu artigo três, inciso XVI, resíduos sólidos são definidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Ainda, segundo a Lei 12.305/2010, em seu artigo três, inciso XV, rejeitos são definidos como, resíduo sólido que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis; não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010). Conforme Silva e Almeida (2010) resíduo sólido nada mais é que a separação adequada do lixo em um processo que o torne viável à reutilização do que antes era tratado apenas como rejeito. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 10.004/04 (ABNT, 2004, p. 1), resíduos são definidos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Como se observa, os resíduos podem ser encontrados no estado sólido ou semissólido; outro ponto interessante a se observar são os lodos, que são resíduos do tratamento de efluentes líquidos e que devem ser tratados como resíduos, como a própria NBR 10.004/04 os classifica.

(LOPES ,2003 apud SILVA, 2012) relata que, até meados de 1975, os resíduos não eram vistos como um potencial produto com valor comercial, ou seja, tais resíduos eram todos tratados como rejeitos pela grande maioria da população. Por isso, o termo lixo era muito utilizado, entretanto, quando se coloca um valor comercial a tal produto, ele não pode mais ser nomeado como lixo ou rejeito; a partir do momento em que se concede um valor comercial, seja por reaproveitamento, seja reciclagem, tal produto passa ou necessita ser tratado como um resíduo e foi isso que aconteceu após 1975.

3.2 Classificação dos Resíduos: origem e periculosidade

No que refere à classificação, os resíduos sólidos possuem várias denominações, origens diferenciadas e diversas composições. Para diferenciá-los, a legislação brasileira vigente utiliza-se de diversas bases, sendo mais comuns aquelas relacionadas à sua natureza física, composição química, origem e quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente.

Em relação à origem, a Política Nacional de Resíduos Sólidos define as seguintes categorias:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silvicultoras, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

A NBR 10.004/04 classifica os resíduos sólidos de acordo com a sua periculosidade, ou seja, a definição é estabelecida a partir da característica do resíduo em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas (ZANTA; FERREIRA, 2003). Tal classificação é realizada a partir da conceituação de grupos em “classes”:

CLASSE I – Resíduos Perigosos: são assim classificados por apresentarem risco à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e patogenicidade.

CLASSE II – Resíduos Não Perigosos: são aqueles que não se enquadram na Classe I, subdividindo-se em “não inertes” e “inertes”. Os primeiros formam o subgrupo Classe II A e referem-se àqueles resíduos que não apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Já os “inertes” pertencem ao subgrupo Classe II B e relacionam-se àqueles que não solubilizam quando um de seus componentes entra em contato com a água.

3.3 Gerenciamento de resíduos sólidos

O gerenciamento de resíduos sólidos envolve atividades relacionadas às etapas de geração, acondicionamento, coleta e transporte, reaproveitamento, tratamento e destinação final. Na etapa de geração de resíduos sólidos, alteração no padrão de consumo da sociedade que promova a não geração, incentive o consumo de produtos mais sustentáveis ou mesmo a reciclagem de bens contribui para melhorar a qualidade de vida da população. Ainda nessa etapa, a ação de segregar os resíduos com base em suas características possibilitará a valorização dos resíduos e maior eficiência das demais etapas subsequentes de gerenciamento por evitar a contaminação de quantidades significativas de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de resíduos (ZANTA; FERREIRA, 2003). Na Figura 1 são apresentadas as prioridades no gerenciamento dos resíduos de acordo com a Lei 12.305/10.

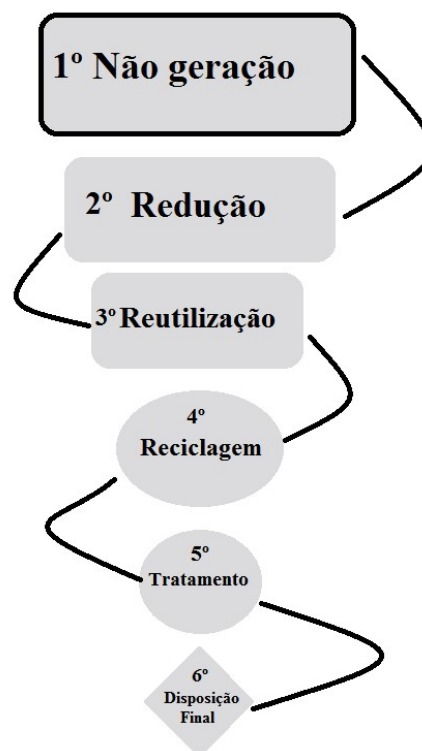


Figura 1: Etapas prioritárias do gerenciamento dos resíduos sólidos.

Após a geração do resíduo, o ponto mais importante é saber gerenciar de maneira que menos afete o meio ambiente; para se fazer tal gerenciamento, é necessário conhecer cada tipo de resíduo e o que deve ser feito com cada um. Até porque, alguns irão

diretamente ao aterro sanitário, outros precisam de um tratamento prévio, outros podem ir diretamente a reciclagem (LIMA, 2002 apud SILVA, 2012).

Com tal conhecimento, deve-se considerar os princípios basilares para um gerenciamento de resíduos sólidos eficientes; os princípios que norteiam tal gerenciamento objetivam (SILVA, 2012):

- Observação e detalhamento das fontes geradoras de resíduos;
- Conscientização dos envolvidos e dos diretamente afetados no processo;
- Prevenção da geração, que deve ser tratada como um dos principais, isso é, se não for o principal;
- Minimização dos resíduos gerados;
- Reutilização, reciclagem e a recuperação;
- Disposição e acondicionamento de forma correta;
- Tratamento ambiental seguindo todas as normas e procedimentos de segurança;
- Recuperação de áreas possivelmente afetadas anteriormente pela disposição inadequada dos resíduos. (SILVA, 2012)

Segundo USEPA, redução é a etapa mais importante do processo de gestão e pode ser chamada de prevenção de geração de resíduos, devido a diminuição da disposição final e dos custos de todo o processo.

O processo de acondicionamento consiste na preparação dos resíduos para a coleta da forma sanitariamente adequada, respeitando o tipo e a quantidade de resíduos. O processo de coleta e transporte de lixo depende da forma do acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes em determinado local, dia e horários determinados pelo sistema de coleta da cidade. (VIANA, 2012)

O processo de acondicionamento dos resíduos por sua vez, deve ser compatível as características quali-quantitativas, o que facilitará uma posterior identificação e possibilitará o manuseio seguro dos resíduos nas etapas de coleta, transporte e armazenamento.

Tabela 1: Importância do acondicionamento x forma dos recipientes

Importância do acondicionamento adequado	Os recipientes devem ser da seguinte forma:
1 - Evitar acidentes	1 - Mecanismos que facilitem sua transição do imóvel para o ponto de coleta
2 - Evitar a proliferação de vetores;	2 - Serem herméticos, para evitar derramamento ou exposição dos resíduos
3 - Minimizar o impacto visual e olfativo;	3 - Serem seguros, para que se evite misturar com resíduos cortantes ou perfurantes
4 - Reduzir a heterogeneidade dos resíduos (Caso tenha coleta seletiva)	4 - Econômicos; para que fique seja acessível a todos.
5 - Facilitar a realização da etapa da coleta.	5 - Evitar ruídos excessivos no manejo 6 - Esvaziar facilmente sem deixar os resíduos no fundo

A coleta e o transporte se definem como um processo de remoção e transferência dos resíduos sólidos para determinado local para um correto armazenamento, processamento ou destinação final. Pode ser dividida em seletiva ou coleta de resíduos misturados. A coleta dos resíduos ditos misturados é denominada regular ou convencional, é realizada, em geral, no sistema de porta em porta ou ainda, em áreas de difícil acesso, por meio de pontos de coleta (ZANTA; FERREIRA, 2003).

Já as características de um transporte adequado considera:

- Não derramar lixo ou chorume no ato da coleta;
- Compactação adequada dos resíduos seguindo as normas;
- Realizar o esvaziamento de dois recipientes por vez;
- De preferência, que o caminhão tenha carregamento traseiro.

O dimensionamento da frota é feito com base no local que deve haver o processo de coleta. Dependendo do tipo de sistema viário, pavimentação, topografia, iluminação e outros aspectos. Os veículos podem ser dos mais variados: veículos coletores, caminhões basculantes, caminhões com carroceria de madeira, veículos utilitários, carroças ou caminhões-baú.

O processo de reaproveitamento e tratamento dos resíduos são ações consideradas corretivas que geram benefícios, valorizando os resíduos e gerando ganhos ambientais com a redução do uso de recursos naturais, além de gerar emprego e renda. Outro grande ponto positivo é o aumento da vida útil dos aterros sanitários (ZANTA; FERREIRA, 2003).

Ao contrário da reutilização, a reciclagem é um processo que utiliza procedimentos e altera a característica química ou física do produto; é utilizada para transformar um objeto em um novo com outra finalidade ou o mesmo objeto. Segundo Machado (2013) esse processo utiliza tecnologias adequadas a cada tipo de resíduos, com o objetivo de neutralizar as desvantagens da existência de resíduo ou transformá-los em um fator de geração de renda como a produção de matéria prima secundária.

Machado (2013) explica que o tratamento mecânico pode ser classificado de acordo com a finalidade da qual ele esteja sendo utilizado. Por exemplo:

- Diminuição do tamanho dos resíduos através da quebra, trituração ou moinhos;
- Separação física dos resíduos através da classificação;
- Separação pelo tipo de substância;
- Através da mistura de substâncias que podem gerar a extrusão ou compactação;
- Separação de fases físicas através da sedimentação, decantação, filtração, centrifugação e floculação;
- Aumento do tamanho das partículas usando a aglomeração, briquetagem, peletagem;
- Mudança de estado físicos através dos processos de condensação, evaporação, sublimação;

Observa-se que o resíduo após ter passado pela etapa de tratamento passa-se a disposição final dos resíduos. O ato de disposição final só poderá ser feita após uma total neutralidade do resíduo para ser possível o lançamento no meio ambiente. Isso é, o resíduo não deve alterar ou poluir o meio onde as soluções são construídas. Para exemplificar mais, as principais formas de poluição ocasionadas pela disposição final inadequada são: contaminação dos solos, dos lençóis freáticos e do ar.

A disposição final dos resíduos é dividida geralmente em três formas: lixões, aterro controlado e aterro sanitário. Entretanto na legislação vigente no Brasil, apenas o aterro sanitário é visto como um local ambientalmente correto para a disposição final.

Nos municípios com população inferior a 10.000 habitantes, que são considerados de pequeno porte e que corresponde a um total de 48% dos municípios brasileiros; 63,6% dos resíduos sólidos coletados são depositados em lixões, enquanto 16,3% são

encaminhados para aterros controlados. Demonstrando que a destinação mais utilizada ainda é a céu aberto (ZANTA; FERREIRA, 2003).

O depósito de resíduos sólidos a céu aberto é uma forma de deposição desordenada sem compactação ou cobertura dos resíduos, o que propicia a poluição do solo, ar e água, bem como a proliferação de vetores de doenças. Por sua vez, o aterro controlado é outra forma de disposição dos resíduos sólidos, tendo como único cuidado a cobertura dos resíduos com uma camada de solo ao final da jornada diária de trabalho com o objetivo de reduzir a proliferação de vetores de doenças (ZANTA; FERREIRA, 2003).

Os aterros sanitários, que são considerados a única forma de disposição adequada segundo a legislação, possuem as seguintes características; isolamento inferior que não permita a contaminação do solo e da água pelo chorume, sistema de tratamento e coleta do chorume, sistema de coleta e tratamento dos gases do aterro, isolamento superficial que deverá ser feita diariamente, sistema de drenagem pluvial para evitar que a água proveniente de chuvas penetre no aterro e gere mais chorume, e por fim um pátio de estocagem que tenha células para rejeitos oriundos do lixo domiciliar e células separadas para lixos hospitalares.

O aterro controlado sem a correta operação é similar ao lixão e por isso não é uma alternativa ambientalmente adequada e nem é considerada assim pela legislação vigente. Entretanto, para o aterro sanitário ser chamado dessa forma, deverá conter todas as características apresentadas acima. Por isso o aterro sanitário é considerado a única alternativa ambientalmente adequada dos resíduos sólidos segundo as normas jurídicas.

3.4 Resíduos sólidos encontrados em universidades

A universidade por ser uma instituição que oferece vários cursos recebe diversos tipos de pessoas, o que acaba por gerar resíduos com características distintas, dependendo da faculdade os resíduos podem variar muito. Os resíduos encontrados podem variar de resíduos perigosos (luvas, resíduos químicos, vidraria, perfuro cortantes) à resíduos de uso comum (papel, embalagens de plástico, isopor, metal, papelão, tetrapak).

Os outros trabalhos analisados em outras universidades como PUC-GO, PUC-RIO, UFG apresentaram a produção de alguns tipos de resíduos que serão citados: O resíduo reciclável e orgânico foi amplamente encontrado em todos os projetos analisados, assim como já se esperava. Entretanto, em alguns projetos devido às características peculiares de cada universidade, foram encontrados alguns outros tipos de resíduos como pilhas, reagentes, aparelhos eletrônicos, metais,

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 – Área de estudo

O campus da Faculdade UnB de Planaltina (FUP) está localizado a 40 quilômetros da sede da universidade, o Campus Universitário Darcy Ribeiro, na Asa Norte. No total, são 30 hectares de área situada na entrada da cidade de Planaltina, próximo à Avenida Independência, na Vila Nossa Senhora de Fátima. A FUP está próxima à Estação Ecológica de Águas Emendadas e adjacentes ao Parque Sucupira, Figura 2(FUP, 2016).

Inaugurada no dia 16 de maio de 2006, a FUP nasceu do planejamento estratégico de expansão da Universidade de Brasília (UnB) que visa, não só a ampliação da oferta de vagas no ensino superior gratuito de boa qualidade para a população do DF e Entorno, como também, a implantação de cursos superiores comprometidos com o desenvolvimento regional.

O campus da FUP é composto por quatro edificações, conforme apresentado na Figura 2. O prédio da Unidade de Ensino e Pesquisa (UEP) abriga a sede administrativa, com salas de professores, laboratórios da graduação e pós-graduação, e setor administrativo; O prédio da Unidade Acadêmica (UAC) abriga as salas de aula da graduação e seus respectivos laboratórios de química e biologia, além da cantina, biblioteca e um auditório; um restaurante universitário (RU), quadra de esportes, alojamento para aproximadamente cem pessoas e dois estacionamentos.



Figura 2: Localização da Faculdade UnB de Planaltina com a distribuição das edificações do campus.

Legenda: Unidade Acadêmica do Campus (UAC); Unidade Ensino e Pesquisa (UEP); Alojamento; Restaurante Universitário (RU).

A Universidade está inserida na cidade de Planaltina-DF, uma das regiões administrativas que está localizada ao redor de Brasília. Planaltina, que antes era conhecida como Mestre D'armas, não tem uma data exata em que foi fundada, mas consta no seu registro a data de 19 de agosto de 1859; entretanto muitos estudiosos e historiadores afirmam que a cidade possui mais de 200 anos. Segundo dados da Companhia de Planejamento do Distrito Federal, que divulgou a Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD (2015), Planaltina hoje possui cerca de 189.412 habitantes e com uma representativa por sexo de 51,10% do total sendo mulheres e 48,90% homens como pode ser visto na Tabela 2 abaixo (CODEPLAN, 2015).

Tabela 2: População total e divisão por sexo – Planaltina – Distrito Federal (2015)		
Sexo	Número/Hab.	%
Masculino	92.626	48,9
Feminino	96.786	51,1
Total:	186.412	100

4.2 – Aspectos Físico-Sociais

O campus possui cinco cursos de graduação: GAM - Gestão Ambiental, GEAGRO - Gestão do Agronegócio, CNN - Ciências Naturais Noturno, CND - Ciências Naturais Diurno e LEDOC - Educação do Campo; e cinco de pós-graduação: Ciências Ambientais, Ciências Materiais, Ensino de Ciências, Gestão Pública e Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural. Esses cursos totalizam 1.355 alunos entre os

curso de graduação e pós-graduação; o corpo técnico é constituído de 247 funcionários no total, dividido em diversos setores.

Levantamento de dados:

Foram analisados alguns projetos e pesquisas em outras universidades brasileiras tais como: PUC-RIO, PUC-GO e UFG para entender a metodologia utilizada e para auxiliar no desenvolvimento dos objetivos proposto.

A avaliação consistiu em uma observação *in situ*, que auxiliou na identificação dos possíveis pontos de geração de resíduos dentro da FUP. Essa etapa também consistiu na busca por informações provenientes da secretaria e setor de recursos humanos sobre quantidade de alunos e servidores, respectivamente; foi separado por curso os alunos e os servidores por área de atuação.

Os principais enfoques abordados no gerenciamento de resíduos sólidos dentro do campus da FUP foram à análise quantitativa e qualitativa do lixo gerado no campus a minimização dos resíduos gerados por meio da implantação do sistema de coleta seletiva e a conscientização da comunidade universitária quanto ao descarte.

4.2.1 Diagnósticos do gerenciamento de resíduos na FUP

4.2.2 Caracterização quantitativa

Realização de pesagem dos resíduos gerados em cada prédio, com o objetivo de calcular a contribuição de cada tipo de setor de atividades e, assim, definir metas direcionadas a cada área geradora dos resíduos e, posteriormente, a utilização de tais informações para o convênio com a cooperativa de catadores.

Durante o processo, foram feitas pesagens diárias no período constante de um mês a fim de se verificar a quantidade de resíduos gerados em cada setor (UAC, UEP, Alojamento) com o intuito de se fazer um diagnóstico quantitativo da geração de resíduos. A pesagem aconteceu de segunda a sexta-feira durante todo o mês de novembro de 2015 no período da tarde, entre 15h30min-16h, pouco antes dos resíduos serem levados ao contêiner externo, para coleta pelo Serviço de Limpeza Urbano (SLU).

Os resíduos do RU foram pesados no período de uma semana, no mês de junho de 2016, durante o período da tarde, entre 15-16h; a metodologia desenvolvida para esta

etapa foi similar à realizada para os demais prédios, entretanto, contou-se com um período menor de tempo para pesagem dos resíduos. Após as pesagens os resíduos foram encaminhados para os contêineres que ficam na parte interna do campus, ao lado do RU. (Figura 3)

Para a sua pesagem, foi utilizada uma balança mecânica com capacidade de até 100 Kg no prédio da UAC e uma de até 500 kg no prédio da UEP. Os dados foram passados para planilhas onde, posteriormente, foram obtidas a média e desvio padrão. Observou-se que após a obtenção dos dados de pesagem setorial por prédios, foram somados todos os resíduos gerados para saber o montante total por mês; realizou-se também o montante total por semana e por dia, além da média de cada um deles através dos dados gerados.

Outro ponto importante foi à obtenção da geração per capita, que é a quantidade de resíduos gerados por habitante; foi feito tal procedimento nos setores UAC, UEP e Alojamento de forma conjunta e outro procedimento de forma separada no RU. A geração foi obtida pela equação 1 que consistiu dividir o total de resíduos produzidos no período de um mês e dividir pela população total dos frequentadores do campus.

$$\text{Geração per capita (kg/hab.)} = \frac{\text{Peso total lixo diário (kg)}}{\text{População freqüentadora (hab.)}}$$

Equação 1: Geração per capita



Figura 3: processo de coleta e pesagem dos resíduos.

4.2.3 Caracterização qualitativa

Composição gravimétrica dos resíduos

Esta etapa se baseou na caracterização qualitativa dos resíduos a fim de se obter dados da composição gravimétrica, que são de suma importância para uma possível viabilidade de reaproveitamento e reciclagem dos resíduos.

Previamente as análises, os resíduos de cada prédio foram estocados por 24h em uma sala dentro do prédio UAC e no dia seguinte encaminhados para o local da caracterização, onde já estava posicionada uma das balanças a serem utilizadas, conforme o prédio em avaliação. O experimento foi feito seguindo as normas de segurança com luvas, máscaras e jalecos. No dia da realização dos ensaios qualitativos, os resíduos de cada prédio foram individualmente pesados, e posteriormente, os sacos foram rasgados em cima de uma lona de plástico para a catação e separação das frações por tipo: papel, papelão, plástico, vidro, lata, *tetrapak* e isopor.

Em uma primeira etapa, os resíduos gerados no prédio da UAC foram caracterizados através do método de quarteamento e conforme a Figura 4 os resíduos gerados no UEP, foram integralmente caracterizados, sem utilização de qualquer metodologia de amostragem como na primeira e segunda caracterização realizada no RU no ano de 2015 e 2016. A caracterização foi realizada duas vezes em cada setor, uma no ano de 2015 e outra no ano de 2016. Por falta de estrutura adequada (Galpão fechado) o experimento foi feito em local aberto e aconteceram alguns problemas devidos aos espalhamentos dos resíduos durante o processo por causa do vento.

Os dados obtidos foram de suma importância para determinar a composição física dos resíduos e o percentual de cada um dos componentes apresentados. Para isso foi utilizado uma equação que será mais bem detalhada na Figura 3

$$\text{Material (\%)} = \frac{\text{Peso da fração do material (kg)}}{\text{Peso total da amostra (kg)}} \times 100$$

Equação 2: Composição gravimétrica

Outro processo realizado consistiu em mensurar o peso específico, utilizando-se determinada caixa com dimensões conhecidas e após abrir os sacos na lona, pegou-se os resíduos de forma aleatória e colocou-se dentro da caixa para mensurar o peso; Foi necessário tirar o peso da caixa, do peso total apresentado.

Após o diagnóstico qualitativo os resíduos recicláveis foram destinados a contêineres na parte interna do campus para serem coletados pela cooperativa de materiais recicláveis e os não recicláveis foram encaminhados para os contêineres que ficam na parte externa do campus para posterior coleta pelo Sistema de Limpeza Urbana (SLU)

Os resíduos encontrados nessa etapa compuseram uma planilha e foram classificados de acordo com a Lei 12.305/10 e a NBR 10.004/04; esta planilha contou com a porcentagem de cada resíduo e o que representa no peso total, o setor responsável pela geração dos resíduos e uma tabela que foi mostrada ao início desse tópico com o tempo de deterioração desses resíduos se fossem diretamente lançados na natureza.

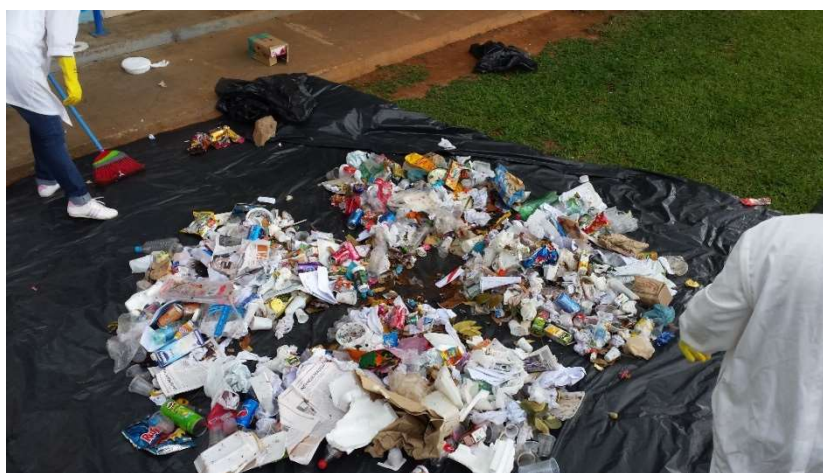


Figura 4: Caracterização dos resíduos da UAC pelo método de quarteamento.

Análise dos dados obtidos

Consistiu na análise dos dados obtidos durante as pesagens diárias que ocorreram no mês de novembro; a caracterização dos resíduos, as informações obtidas mediante a observação *in situ*, dados obtidos com o corpo técnico e através da conversa informal com os membros que fazem parte da gestão da universidade.

A análise levou em consideração os cálculos necessários para gerar a média, desvio padrão, peso específico, peso total, geração *per capita* e composição gravimétrica.

4.2.4 Classificação dos resíduos identificados

Com os dados consolidados da geração de resíduos, passou-se a classificação dos mesmos de acordo com a Lei 12.305/10 quanto a sua periculosidade e quanto a sua classe pela ABNT 10.004/04. .

5. RESULTADOS

O projeto foi dividido em quatro etapas, a primeira consistiu em uma análise holística com o intuito de angariar informações iniciais suficientes para a realização do trabalho. A segunda etapa foi à pesagem setorial dos resíduos, por prédios do campus; na terceira etapa foi realizado um diagnóstico da composição gravimétrica através da caracterização dos resíduos para uma posterior análise dos dados na última etapa.

A partir dos resultados obtidos foi possível conhecer e avaliar o gerenciamento dos resíduos, desde a sua geração, fluxo e quantitativos produzidos no campus da FUP. Tais processos são essenciais para o juízo e planejamento de um sistema de gerenciamento de resíduos para a construção de um campus sustentável.

5.1 Aspectos físico-sociais

Na Tabela 3 é demonstrado que os alunos têm a maior representativa de frequentadores do campus com um total de 1.207 indivíduos e 75,34% do total de indivíduos; os motoristas são os que apresentam a menor representatividade dentro do campus, com um total de três indivíduos e compondo 0,18% do total.

Tabela 3: Quadro de profissionais e estudantes da FUP

Tipologia	Número de Indivíduos	(%)
Alunos	1207	75,34%
Pós-graduação	148	9,23%
Professores	110	6,56%
Estagiários	48	2,99%
Técnicos	46	2,87%
Limpeza	22	1,32%
Segurança	18	1,10%
Motoristas	Três	0,18%

Na Tabela 4 é apresentado o total de alunos de cada curso e porcentagem que cada um representa no total de alunos da FUP. Segundo dados apresentados nesta Tabela 4, a

Gestão do Agronegócio (GEAGRO) e o curso que tem maior representatividade com um total de 303 alunos e com uma porcentagem de 25,26% do total de alunos do campus; O curso que apresenta menor representatividade e o de Ciências Naturais – Noturno (CNN) que aparece com um total de 210 alunos e 17,39% do total.

Tabela 4: Cursos de graduação oferecidos na FUP

Curso	Número de Indivíduos	(%)
Gestão Ambiental	261	21,62%
Educação do Campo	207	17,14%
Gestão do Agronegócio	303	25,26%
Ciências Naturais - Diurno	224	18,55%
Ciências Naturais Noturno	210	17,39%

5.2 Pesagem dos resíduos

Consoante os dados apresentados na Figura 5, o maior gerador de resíduos é o alojamento do curso de Educação do Campo (LEDOC), que gerou algo em torno de 474,14 kg do total de 1131,32 kg no período de um mês, dando uma média de 24,95 kg dia. O segundo setor que mais gerou foi o UEP com um total mensal de 336,72 kg por mês e uma média de 17,72 kg por dia; o UAC vem como o setor que menos gerou resíduo dentro do campus com um total de 320,46 kg mensais e uma média de 16,86 kg por dia.

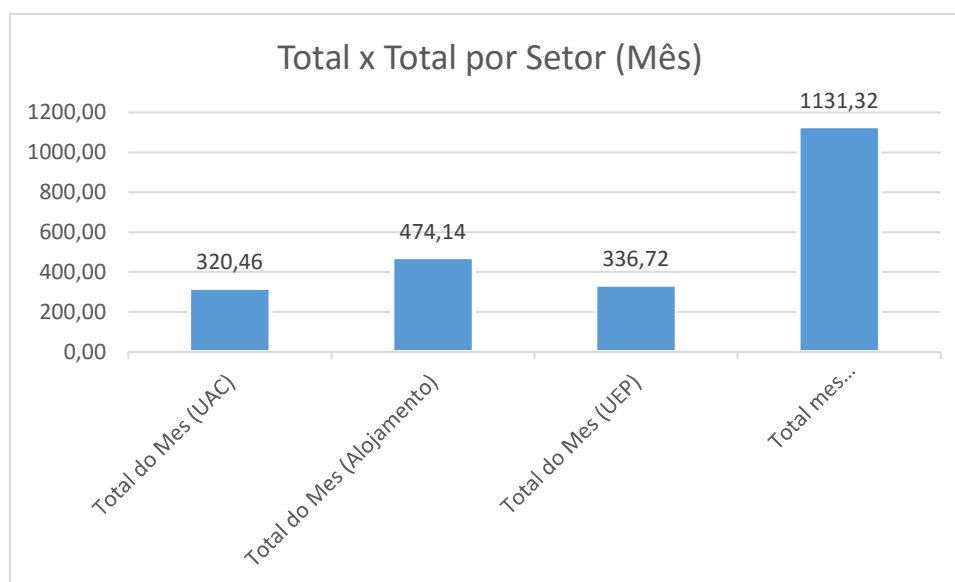


Figura 5: Total de resíduos gerados (Mês)

Em relação à geração de resíduos por dia da semana (considerando segunda a sexta-feira e dados médios mensais de novembro de 2015), pode-se ver pela Figura 6, que o dia de maior geração de resíduos foi a segunda feira, com uma média total de 25 kg. A segunda feira ainda apresentou uma média alta de geração de resíduos recicláveis com uma representatividade de 22,98 kg do total de 25. A terça feira aparece como o segundo maior gerador de resíduos, com um total de 23,50, sendo 21,85 compostos de recicláveis. O dia que menos houve geração de resíduos foi a quinta feira, que teve um total de apenas 12,43kg e com uma média de 10,05kg de resíduos recicláveis. Já no prédio da UEP, composto por secretarias, salas de aula de graduação e pós-graduação, salas de professores, salas de reuniões e auditório; ou seja, e um setor administrativo e de gestão, teve uma baixa geração de resíduos orgânicos produzidos.

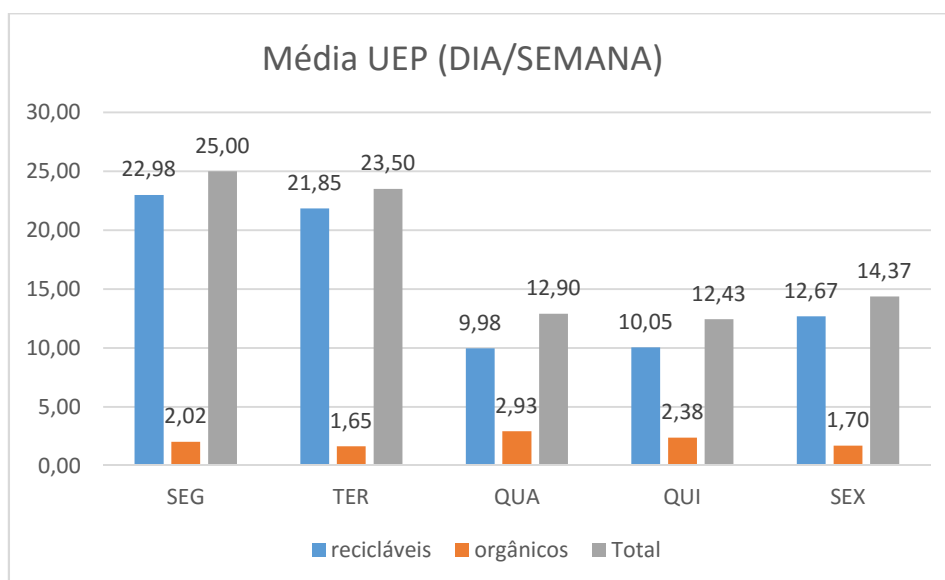


Figura 6: Media UEP (Dia/semana)

Na Figura 7, observa-se que o dia que mais houve geração de resíduos na UAC foi na quinta-feira, com uma média total de 22,25kg, sendo 18,68kg compostos por recicláveis. Pode-se ver a diferença entre quinta feira no prédio da UEP e do UAC. No UEP o dia com menor geração foi na quinta feira, e no UAC aconteceu exatamente o contrário. O segundo maior gerador foi terça feira, com um total de 18,67kg, sendo 14,58KG compostos por recicláveis. Nesse setor o dia que menos houve geração de resíduos foi na sexta feira, com uma média de 12,99kg e com uma representatividade de 7,92kg de recicláveis. Outro ponto interessante que se pode observar na Figura 9, é que ao se comparar a quantidade de resíduos orgânicos produzidos no UAC e UEP, será

visto que o UAC apresenta em alguns dias da semana quase o dobro de resíduos orgânicos gerados; isso se explica pelo fato de que o setor UAC tem uma cantina.

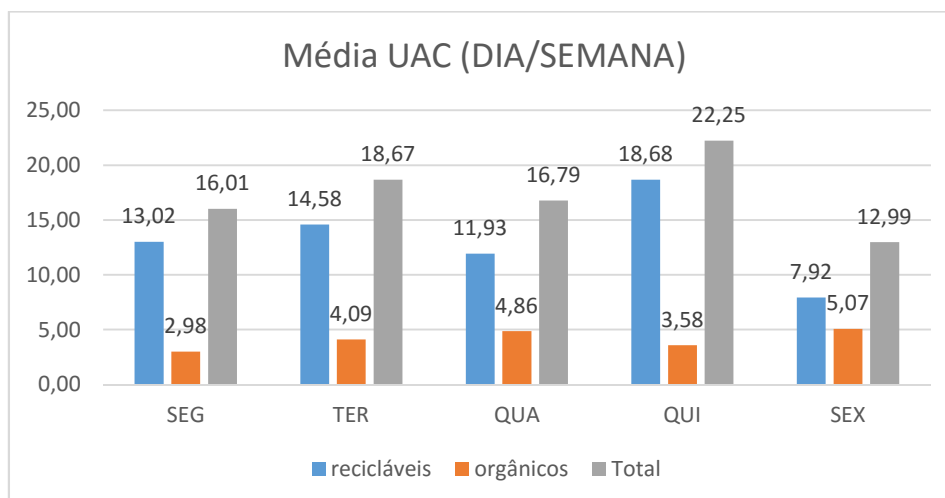


Figura 7: Media UAC (Dia/semana)

Os resíduos encontrados no alojamento são misturados e não foi possível mensurar a quantidade de resíduos orgânicos. Nessa etapa assim como mostra a Figura 8, só foi possível mensurar a produção de resíduos por dia e separar dos resíduos provenientes do banheiro.

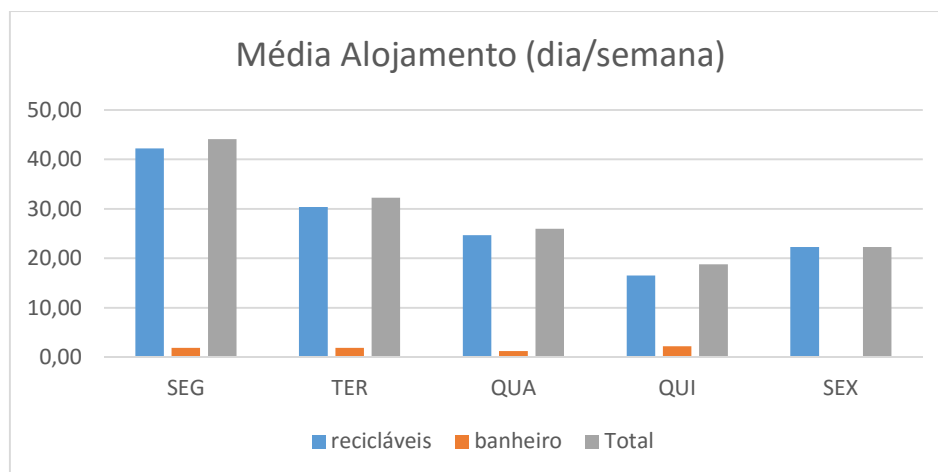


Figura 8: Media Alojamento (Dia/semana)

De acordo com a Tabela 5 abaixo, no mês de novembro, teve-se uma geração de 287,28 kg na primeira semana; na segunda semana esse número foi para 292,56 kg; na terceira, foi de 293,72 kg de resíduos e, na última semana, foi de 257,76 kg. Dando um

total de 1.131,32 kg de resíduos gerados em um mês no campus e uma média de 59,54 kg por dia.

Tabela 5: Resíduo total semana/Media dia (FUP)

Semana	Total/Semana	Media/Dia
1ª Semana - UEP	287,28	57,45
2ª Semana - UEP	292,56	58,51
3ª Semana - UEP	293,72	58,74
4ª Semana - UEP	257,76	51,55
Total mês:	1131,32	59,54

Observa-se na Tabela 6, que apresenta os resíduos gerados na Universidade UFPAMPA, demonstra que a FUP ainda apresenta uma quantidade relativa baixa de resíduos gerados no Campus mesmo contando com um Alojamento Ledoc, entretanto, não podemos esquecer que a FUP é um campus relativamente pequeno e que conta com menos de 2000 mil indivíduos por semestre.

Tabela 6: Resíduo total semana/Media dia (UFPAMPA)

Semana	Total/Semana	Media/Dia
1ª semana (07 a 13/08)	14,225	237,08
2ª semana (14 a 20/08)	12,895	214,91
3ª semana (21 a 27/08)	11,555	192,58
4ª semana (28/08 a 01/09)	7,602	126,70
Total mês:	46,277	1928,20

Na Tabela 7 apresentada abaixo, podemos analisar que, no período de um mês (novembro), os dias em que mais houve geração de resíduos foram: segunda e terça; e os dias em que menos houve geração de resíduos foi quarta e sexta. Como se pode ver no gráfico abaixo, a segunda representa 28%, totalizando 310 kg dos resíduos gerados em um mês, a terça aparece com 25%, ou seja, 286,54kg; a quarta e a quinta com 17%, um com 194,10 e o outro com 195,10 respectivamente e sexta com o menor índice, gerando apenas 13%, algo em torno de 145,48kg do total de resíduos gerados no mês.

Tabela 7: Pesagem dos resíduos de segunda a sexta-feira. (FUP)

Dia da Semana	Total (Mês)	%
Segunda	310,10	28%
Terça	286,54	25%
Quarta	194,10	17%
Quinta	195,10	17%
Sexta	145,48	13%

Na Tabela 8 pode-se observar que a Universidade conta com um total de 1600 frequentadores, gerando um total de 1131,32 kg de resíduo em um intervalo de tempo de um mês; dando algo em torno de 0,70 kg de resíduo produzido por pessoa em um mês. Por mais que esse número de resíduo produzido na Universidade não pareça algo significativo, a universidade está produzindo algo em torno de 1131,32 kg por mês.

Tabela 8: Quantidade de geração de resíduo por pessoa durante um mês. (FUP)

Total de Frequentadores	Total de Resíduos gerados (Mês)	Total de Resíduos gerados (Dia)	Geração per capita
1600	1131,32 KG	59,54 KG	0,037 kg

Restaurante Universitário – RU

Na Tabela 9 o Restaurante Universitário - RU gerou 747,53 kg de resíduos em uma semana; dando uma média de 149,506 kg por dia. Ao compararmos ao restante do campus, vemos que o RU gera muito mais resíduos do que os outros setores do campus (UAC, UEP e Alojamento). Em apenas uma semana o RU conseguiu gerar metade dos resíduos referentes ao total dos demais setores do campus em um período de um mês. O desvio padrão deu 76,13, indicando que houve uma variação muito significativa e os dias foram muito irregulares na geração de resíduos. A geração per capita apresentada no RU é superior ao do total de todos os setores da FUP.

Tabela 9: Peso Semanal/Peso Total/Peso Diário/Geração Per capita

Novembro	Restaurante Comunitário (RU)	Peso	Peso diário	Geração Per capita
SEG	06/jun	193,96	149,508	0,083
TER	31/mai	278,22		
QUA	01/jun	79,44		
QUI	02/jun	108,36		
SEX	17/jun	87,56		
Peso Total/Semana	31/05/2016 a 17/06/2016	747,54		
	Media	Desvio Padrão		
	149,50	76,13		

5.3 Estudo da composição gravimétrica

Na Tabela 10 abaixo podemos ver que o resíduo reciclável que mais foi gerado no campus foi o papel com 9,72kg, e representando 33,44% do total de resíduos mensurados. O segundo maior resíduo foi o plástico com 9,18kg e com 31,58% da representatividade total. A surpresa está por conta do resíduo orgânico que aparece com apenas 4,08 kg e com 14,03% do total dos resíduos, os resíduos recicláveis tiveram um total de 24,98 kg e com um total de 85,96%.

Tabela 10: Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos da FUP – 2015

Componente	KG	%
Papelão	4,6	15,82
Plástico	9,18	31,58
Orgânico	4,08	14,03
Tetrapak	1,14	03,92
Papel	9,72	33,44
Isopor	0,06	00,20
Lata	0,28	00,96
Total:	29,06	100%
Total de resíduos recicláveis:	24,98	85,96

Observa-se que na Tabela 11 o setor que mais produziu resíduos foi o RU, com 13,8kg; sendo 9,72kg compostos de resíduos recicláveis. O setor que menos produziu resíduos foi o UAC com apenas 6,7 kg, entretanto, com 100% dos resíduos sendo compostos de recicláveis. O único setor que apresentou resíduos orgânicos foi o RU, com 4,08 kg de resíduos orgânicos.

Tabela 11: Composição gravimétrica por setor. (UAC, UEP e RU) (2015)

Componente	RU	UAC	UEP	RU %	UAC %	UEP %
Papelão	3,46	1,22	1,14	25,07	18,21	9,11
Plástico	4,72	1,32	3,14	34,20	19,70	25,08
Orgânico	4,08	0	0	29,57	0,00	0,00
Tetrapak	0	1,14	0	0,00	17,01	0,00
Papel	1,48	2,96	8,24	10,72	44,18	65,81
Isopor	0,06	0,06	0	0,43	0,90	0,00
Lata	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Total:	13,8	6,7	12,52	100,00	100,00	100,00
Total dos Resíduos Recicláveis:	9,72	6,7	12,52	70,43	100,00	100,00

Os resultados da composição gravimétrica, que se apresentam na Tabela 12, demonstram que o componente com o maior percentual encontrado na análise foi o orgânico, dando algo em torno de 66%. Várias pesquisas já demonstraram que o resíduo mais encontrado em países em desenvolvimento é composto por resíduos orgânicos. Os resíduos orgânicos são os principais responsáveis pela contaminação dos lençóis freáticos, do solo e do ar, através da geração do chorume e do gás. Os resíduos recicláveis representam um total de 12,3 kg e 33% do total de resíduos gerados e o plástico representa quase a metade dos resíduos reciclados gerados.

O estudo da composição gravimétrica dos resíduos não foi aplicado aos resíduos do alojamento.

Tabela 12: Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos da FUP - 2016

Componente	KG	%(x100)
Papelão	1,26	0,034
Plástico	5,92	0,163
Orgânico	23,96	0,660
Tetrapak	1,00	0,027
Papel	3,00	0,082
Isopor	0,20	0,005
Lata	0,92	0,025
Total:	36,26	100%
Total de resíduos recicláveis:	12,3	0,339

As latas representam um valor pequeno, mas elas são amplamente procuradas por catadores e cooperativas por ser 100% reciclável em número ilimitado de vezes e por seu valor econômico. O Brasil aparece no ranking mundial como o número um em reciclagem de latas de alumínio, levando em consideração o total de latas comercializadas no mercado interno; o País chega a reciclar até 98,2 do total (ABRELPE, 2010).

Observa-se que o percentual de papel encontrado está em 8%, muito abaixo da média nacional que gira em torno de 13%. (ABRELPE, 2010). A reciclagem do papel é um processo mais simplificado por não necessitar de processos químicos para a obtenção da pasta de celulose; o processo acaba por não ser prejudicial por não poluir o ar e os rios. A única dificuldade é por não ter uma separação adequada e a segregação acaba por dificultar o processo misturando papel a outros resíduos (CARVALHO, J et al, 2011).

Na Tabela 13, observa-se que o setor do campus que mais apresenta geração de resíduos recicláveis é o UEP, gerando algo em torno de 5,02 kg de resíduos com 52% do total. O setor que menos gerou foi o UAC com apenas 2,96 kg, entretanto se observar ele tem uma porcentagem maior que o do RU ao ser comparado com o total dos resíduos gerados em cada um. O componente reciclável mais encontrado foi o plástico e o papel e o orgânico representou grande parte dos resíduos gerados no campus.

Tabela 13: Composição gravimétrica por setor. (2016)

Componente	RU	UAC	UEP	RU %	UAC %	UEP %
Papelão	0,76	0	0,50	0,040	0	0,052
Plástico	2,94	1,48	1,50	0,154	0,191	0,157
Orgânico	14,68	4,76	4,52	0,772	0,616	0,473
Tetrapak	0,62	0,28	0,10	0,032	0,036	0,010
Papel	0	0,68	2,32	0	0,088	0,243
Isopor	0	0,10	0,10	0	0,012	0,010
Lata	0	0,42	0,50	0	0,054	0,052
Total:	19	7,72	9,54	1,000	1,000	1
Total dos Resíduos Recicláveis:	4,32	2,96	5,02	0,227368	0,38342	0,526

Na análise dos dois anos podemos perceber um aumento significativo na geração de resíduos orgânicos; o fator que gerou essa grande diferença foi a implementação do RU no campus UnB de Planaltina-DF.

O resíduo orgânico foi o mais encontrado e pode ser usado no processo de compostagem, que consiste em um processo de decomposição biológica, gerada pela ação de microrganismos. O processo gera matéria orgânica homogeneizada, de cor escura e rica em nutrientes, que quando utilizada no solo, melhora a característica físicas, auxiliando no processo da agricultura. Pereira Neto (1991) diz que o composto orgânico tem outros benefícios e propicia a presença de macro nutrientes e substâncias antibióticas, além de auxiliar no processo de desenvolvimento radicular das plantas e na recuperação de áreas degradadas.

5.4 Classificação dos resíduos quanto a periculosidade

Após obter todos os dados dos resíduos gerados é quais são gerados em cada setor, classificou-se segundo ABNT 10.004/04 em Classe I ou II-A e II-B e utilizou como parâmetro a Lei 12.305/10 para determinar se o resíduo é considerado perigoso ou não. Criou-se duas tabelas uma do setor UAC e outra UEP para melhor classificar os resíduos. Na Tabela 14 no laboratório de química/física e biologia foram encontrados componentes químicos utilizados nos experimentos e classificados como perigosos; outro setor que aparece como um gerador de resíduos perigosos e a xerox com as tintas e os toneis. Os outros setores geraram resíduos não perigosos como o reciclável e o orgânico.

Tabela 14: Classificação dos resíduos de acordo com ABNT 10.004/04 e Lei 12.305/10 (UAC)

Origem dos resíduos (UAC)	Tipos de resíduos gerados	Classe ABNT 10.004/04	Lei 12.305/10
Laboratório UAC - química/física	1 - Luvas		
	2 - Vidrarias	1 - Classe I	1 – Não perigosos
	3- Perfuro-Cortantes	2 – Classe II B	2- Não perigosos
	4- Componentes químicos	3 – Classe I	3 – Não perigosos
Laboratório uac - biologia		4 - Classe I	4 - Perigosos
	1 - Luvas		
	2 - Vidrarias	1 - Classe I – Perigosos	1 – Não perigosos
	3- perfuro-Cortantes	2 – Classe II B	2- Não perigosos
Laboratório de informática		3 – Classe I	3 – Não perigosos
	4- Componentes químicos	4 - Classe I	4 - Perigosos
		Classe II B	
	Resíduos recicláveis	(Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
Biblioteca		Classe II B	
	Resíduos recicláveis	(Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
Cantina	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos Orgânicos	(Exceto papel e papelão que são Classe II A)	2 – Não perigosos
Salas de Aula	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos Orgânicos	(Exceto papel e papelão que são Classe II A)	2 – Não perigosos
Xerox	1 - Resíduos Recicláveis	1-Classe II B	1 – Não perigosos
	2 - Tintas	(Exceto papel e papelão que são Classe II A)	2 – Perigosos
	3 - Tonel de		3 - Perigosos

	tinta	2 - Classe I	
		3 - Classe I	
Auditório	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos Orgânicos		2 – Não perigosos
Banheiros	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos Orgânicos		2 – Não perigosos
Setor administrativo	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos Orgânicos		2 – Não perigosos
Jardim	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos Orgânicos		2 – Não perigosos
Restaurante universitário - RU	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos Orgânicos		2 – Não perigosos

Na Tabela 15 que representa o UEP não foi encontrado nenhum resíduo classificado como perigoso segundo a Lei 12.305/10. Os resíduos encontrados foram em sua grande maioria resíduos recicláveis e orgânicos.

Tabela 15: Classificação dos resíduos de acordo com ABNT 10.004/04 e Lei 12.305/10 (UEP)			
Origem dos resíduos (UEP)	Tipos de resíduos gerados	Classe ABNT 10.004/04	Lei 12.305/10
Laboratório 1 - pedologia	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos Orgânicos		2 – Não perigosos
Laboratório 2 - paleontologia	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos Orgânicos		2 – Não perigosos
Laboratório 3 -	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos orgânicos		2 – Não perigosos
Sala dos Professores	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos orgânicos		2 – Não perigosos
Salas de Aula	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos orgânicos		2 – Não perigosos
Auditório	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e	1 – Não perigosos
			2 – Não perigosos

	2 - Resíduos orgânicos	papelão que são Classe II A)	
Banheiros	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos orgânicos		2 – Não perigosos
Setor administrativo	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos orgânicos		2 – Não perigosos
Jardim	1 - Resíduos recicláveis	1-Classe II B (Exceto papel e papelão que são Classe II A)	1 – Não perigosos
	2 - Resíduos orgânicos		2 – Não perigosos

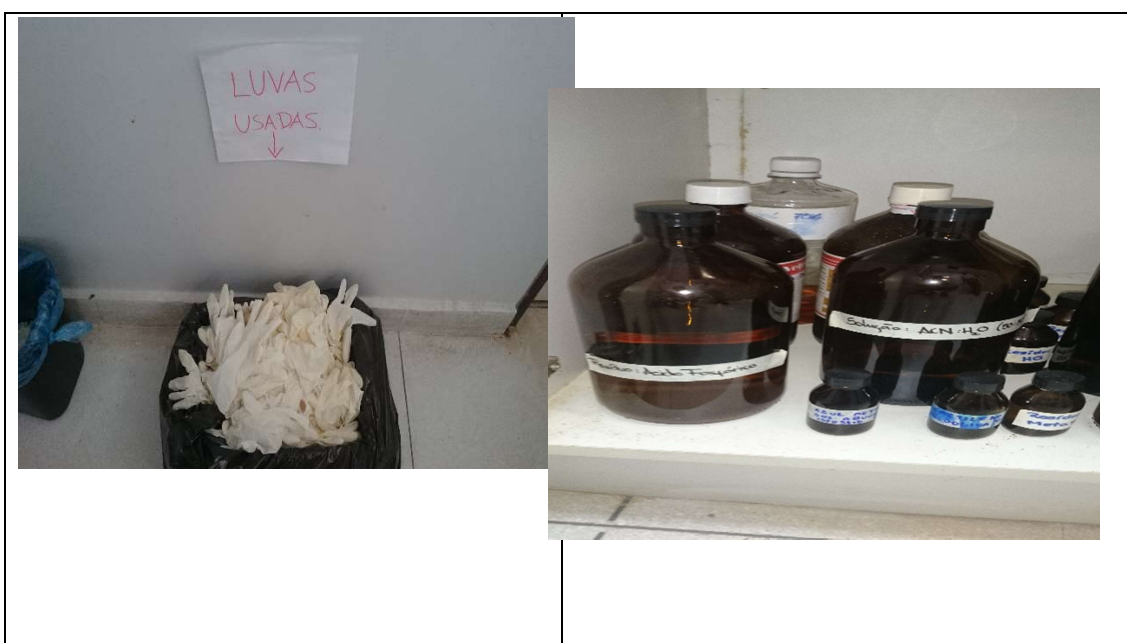


Figura 9: Luvas usadas nos laboratórios Física e Química

Figura 10: Materiais do Laboratório

Laboratórios física/química e biologia:

Os resíduos especiais encontrados nos laboratórios do UAC são: Componentes químicos (Laboratório 1 e 2), Luvas (Laboratório 1 e 2), Vidraria (Laboratório 1 e 2)

- Objetos perfuro-cortantes (Laboratório 1 e 2), Resíduos recicláveis.

Todos esses objetos são encaminhados a uma empresa específica que possui convenio com a UNB e cuida do tratamento e destinação final desses resíduos; alguns componentes químicos podem ser reaproveitados para outros experimentos.

Sala de Aula: (UAC e UEP) - Copos descartáveis, embalagens plásticas, latas de alumínio, folhas de caderno, papeis – tipo a4, e sobras de alimento em geral.

Setor Administrativo: (UAC e UEP) - Copos descartáveis, papeis – Tipo A4 e embalagens plásticas.

As outras universidades analisadas PUC-GO, PUC-RIO e UFG também geraram alguns resíduos perigosos devido alguns setores como laboratórios, xerox, setores administrativos e em alguns casos setores hospitalares. Os resíduos mais encontrados foram recicláveis e orgânicos sendo assim classificados de acordo com NBR 10004/04 EM Classe II e em não perigosos segundo a Lei 12.305/10. Observou-se que houve a geração de resíduos hospitalares, recicláveis, orgânicos, lâmpadas, pilhas e outros. Os resíduos hospitalares são conhecidos como perigosos e Classe I por apresentarem riscos de contaminação aos seres humanos e ao meio ambiente.

5.5 Estrutura para o gerenciamento de resíduos na FUP

Os resíduos gerados no RU são armazenados em contêineres comuns na cor verde na parte interna do campus, como o apresentado na imagem abaixo; não tem a proteção adequada e está sujeito a chuva, animais e outros fatores que atrapalham o projeto e o trabalho da cooperativa de catadores.

Os resíduos que não podem ser aproveitados, considerados rejeitos, são encaminhados para um contêiner que fica do lado de fora do campus para posterior coleta pela SLU. Os outros resíduos que ainda possuem valor comercial e a cooperativa tem interesse, são mantidos no estacionamento do UEP ao lado da casa de força e, posteriormente, será coletado pela cooperativa.

Durante a realização do projeto, devido a armazenagem inadequada dos resíduos, em dias em que teve a ocorrência de chuvas tivemos que cancelar as pesagens e esperar que o SLU aparecesse no outro dia para retirar os resíduos e consequentemente retirar a água alojada dentro dos contêineres. Outro problema é a falta de um local adequado para realizar a caracterização dos resíduos, o que impossibilitou a realização em alguns dias e em outros teve que ser cancelada devido ao vento e a chuva; o ideal seria realizar a caracterização em um galpão fechado.

Para se implementar um gerenciamento de resíduos sólidos o primeiro passo é armazenar os resíduos da forma adequada a fim de facilitar as etapas subsequentes e não transformar resíduos recicláveis em não recicláveis devido ao contato com a água. Esse é o ponto mais importante e também mais deficiente dentro do campus UnB-Planaltina.



Figura 11: Contêineres do RU (Interno), UEP (Interno) e UEP/UAC (Externo).

Discussão

O problema enfrentado no campus da FUP é similar ao enfrentado em todas as outras Universidades analisadas. Todas tiveram esses problemas e passaram por essas etapas para melhorarem o gerenciamento de resíduos sólidos. Fica complicado comparar a FUP com os outros campus devido à peculiaridade de se ter um Alojamento; aquele ambiente acaba se tornando a residência da pessoa e por isso a produção de resíduos se torna muito maior. Entretanto ao compararmos com as demais universidades podemos analisar que a produção mensal de resíduos ainda é muito abaixo das demais analisadas. Acredita-se que essa realidade só é possível devido ao campus ter mais

cursos voltados ao meio ambiente e campo; tornando-a em uma universidade voltada as questões ambientais.

6. Conclusão

Levando em consideração que a população cresce diariamente e o número de estudantes nas Universidades sofre grandes alterações, com o acréscimo de alunos, e imperativo que ocorra mudanças que visem reduzir a geração de resíduos e que crie uma conscientização ambiental em nível acadêmico e que sejam implementadas com o devido planejamento em todos os níveis micro e macroeconômicos; e de suma importância a mudança na consciência ambiental de cada um. Considerando ainda a realidade social a qual estamos inseridos, talvez em um futuro não tão distante, a degradação torne a qualidade de vida muito abaixo do ideal e o meio em que vivemos se torne cada vez mais inabitável, com um acelerado crescimento na produção de resíduos até cinco vezes maior que o crescimento populacional. Estabelecendo metas, modificando hábitos, comportamentos e peculiaridades locais sendo constantemente monitoradas, através da educação ambiental e comprometimento social, talvez possamos a médio e longo prazo assegurar o interesse pela temática nos diversos ambientes.

Realizamos um diagnóstico dos resíduos e fizemos sua caracterização quali-quantitativa, onde se conheceu a estrutura e as dificuldades para se implementar um PGRS no campus. Identificamos diversas fontes geradoras e assim conseguimos separar e classificar cada tipo de resíduo dentro de cada setor do campus.

Através da convivência, do diagnóstico e da caracterização quali-quantitativa o presente estudo ressaltou a necessidade e a importância de se implementar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos. A partir do estudo se evidenciou o total descaso que a comunidade do campus tem com os resíduos ali gerados. Os resíduos eram gerados indiscriminadamente, os indivíduos não respeitavam as cores das lixeiras, o pessoal da limpeza não tinha conhecimento necessário e nem sabia a importância, além de os resíduos gerados serem armazenados de maneira totalmente inadequada. Ao longo do trabalho, foi perceptível a mudança em alguns aspectos negativos, entretanto, alguns outros permaneceram; os indivíduos começaram a ter uma preocupação maior com os resíduos gerados com o apoio das práticas do núcleo de sustentabilidade e EMBRAGEA através da educação ambiental realizada com cartazes, palestras, conversas em salas e outros mecanismos de comunicação analisar.

Outros problemas não foram resolvidos ao longo do trabalho e por isso deve ser um trabalho contínuo; deve-se construir um local que possibilite uma armazenagem correta dos resíduos, deverá ter um maior investimento no gerenciamento e uma conscientização maior dos indivíduos frequentadores do campus.

Acredita-se que, com a continuidade dos projetos existentes, será implementado um gerenciamento de resíduos sólidos que melhor se adeque a realidade encontrada no campus e os projetos voltados a essas questões darão continuidade a uma ideia que deve ser internalizada na cultura do brasileiro.

7. REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004). NBR 10004. Resíduos sólidos. Classificação. Ed. ABNT, São Paulo, SP.

ABRELPE, 2014 Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.

BRASIL, Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

BRASIL. 2010 Ministério do Meio Ambiente. **Gestão adequada dos resíduos.** Brasília- DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos-tematicos/gest%C3%A3o-adequada-dos-res%C3%ADduos>> Acesso em: 05 jun. 2016. 05:39.

CARVALHO, José; Jesus, Simone, Portella, Roberto. Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares e comerciais do centro da cidade de Barreiras- BA. Barreiras-BA, 2011.

CESUMAR – Centro Universitário de Maringá Maringá – Paraná V Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica 26 a 29 de outubro de 2010. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/16750/1/a-importanciadareciclagem/pagina1.html>. Acesso em: 02 jun. 2016. 12:18

CODEPLAN - Companhia de Planejamento do Distrito Federal – Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios 2015 - Planaltina- DF

DELTA SANEAMENTO AMBIENTAL. Disponível em: <<http://www.deltasaneamento.com.br/noticia/8/tabela-de-decomposicao-de-residuos-na-natureza#.V1ZVVEZUpj8>> Acesso: 07 jun. 2016. 10:48.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM AMBIENTE UNIVERSITÁRIO: ESTUDO DE CASO DO CESUMAR, MARINGÁ – PR - 26 a 29 de outubro de 2010 - angélica da silva de oliveira1; Adriana dos Santos Maulais1; Rosilene Luciana Delariva2

FUP, 2016 Disponível em: <<http://fup.unb.br/apresentacao/>> Acesso: 06 jun. 2016. 15:35

GOMES, PATRICIA C. G. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Puc-Rio, 2009. Rio de Janeiro. 26 a 29 de outubro de 2010

GUERRA, Sidney. Resíduos sólidos: comentários à Lei 12.305/2010. Rio de Janeiro: Forense, 2012.

G1. GLOBO. Ciência e Saúde. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2015/12/expectativa-de-vida-dos-brasileiros-sobe-para-752-anos-diz-ibge.html>> Acesso: 07 jun. 2016. 15:36.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.

IGNÁCIO, Élcio Antônio. Caracterização da legislação ambiental brasileira voltada para a utilização de fluidos de corte na indústria metal-mecânica. Florianópolis: UFSC, 1998

MESQUITA Jr, J M de. Gestão integrada de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2007

PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/gestao-e-gerenciamento/>> Acesso em: 15 de 06 de 2016.

REVISTA EXAME. Mundo. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/15-paises-que-dao-licao-em-reciclagem-de-lixo#1>> Acesso em: 17 jun. 2016. 23:49.

Silva, Jose Rodrigo. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DO ESTADO DE GOIÁS, Goiânia/GO: 2012. 7p

SILVA, P. S.; ALMEIDA, M. V. Módulo Didático: Lixo, saúde e ambiente. Educação Ambiental Centro de Referência Virtual do Professor - SEE-MG /

agosto 2010. Disponível em:

<http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index.aspx?ID_OBJETO=119524&tipo=ob&cp=003366&cb&n1&n2=M%EF%BF%BDdulos+Did%EF%BF%BDticos&n3=Tem%EF%BF%BDticas+Especiais+-+Educa%C3%A7%C3%A3o+Ambiental&n4&b=s>

SILVA, Railma Marrone Pereira da. Meio ambiente na Constituição de 1988. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, ano 18, n. 3759, 16 out. 2013. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/25529>>. Acesso em: 20 jun. 2016. 03:13

SOUSA, Romário. Os números da geração de resíduos sólidos: Um panorama geral no Brasil e em cada estado brasileiro. São Paulo-SP. 18 de junho de 2016.

TAUCHEN, Joel; BRANDLI, Luciana. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: Modelo para implantação em campus universitário. v.13, n.3, p.503-515, set.-dez. 2006

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS Jr., A. B. (Coord.). Resíduos Sólidos Urbanos: **aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, RIMA, 2003. p. 1-16

8. ANEXO



9. APENDICE

Tabela 16: tempo de vida de resíduos no ambiente.

Resíduos	Tempo de decomposição
Guardanapos	3 Meses
Pontas de Cigarro	2 Anos
Chiclete	5 anos
Copos Plásticos	200 a 450 anos
Latas de Alumínio	100 a 500 Anos
Tampas de Garrafa	100 a 500 Anos
Garrafas e frascos de vidro ou plástico	Indeterminado
Embal. Longa Vida	100 anos
Embalagens Pet	Mais de 100 Anos
Metais	450 anos
Plásticos	450 Anos

Analisando a Tabela 2 pode-se observar gravidade da situação com a constatação de que alguns elementos gerados necessitaria, em alguns casos, de até seis gerações para se ver a completa decomposição do resíduo de forma natural no meio ambiente, fator alarmante que nos impacta e faz com que tenhamos que ter mais consciência daquilo que produzimos e descartamos em lugares impróprios; Desse modo fica evidente, latente, enfatizar ainda mais a importância desse projeto e da conscientização geral em uma escala global.